



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA

REC'D 11 JUN 2003

WIPO

PCT

Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern, 30. Mai 2003

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

BEST AVAILABLE COPY

Patentgesuch Nr. 2002 1084/02

HINTERLEGUNGSBESCHEINIGUNG (Art. 46 Abs. 5 PatV)

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:

Steckerteil für eine optische Steckverbindung, Verfahren zum Verbinden eines Steckerteils mit dem Ende eines Lichtwellenleiterkabels und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Patentbewerber:

Diamond SA
Via dei Patrizi 5
6616 Losone

Vertreter:

Hepp, Wenger & Ryffel AG
Friedtalweg 5
9500 Wil SG

Anmeldedatum: 24.06.2002

Voraussichtliche Klassen: G02B

Steckerteil für eine optische Steckverbindung, Verfahren zum Verbinden eines Steckerteils mit dem Ende eines Lichtwellenleiterkabels und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Steckerteil für eine optische Steckverbindung gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1. Die Hauptaufgabe des Steckerteils besteht ersichtlicherweise darin, eine zugfeste Verbindung zwischen dem Steckerstift und dem Lichtwellenleiterkabel zu gewährleisten. Dabei sollte eine Montage auch unter feldmässigen Bedingungen möglich sein.

Es bestehen grundsätzlich zwei Möglichkeiten, wie ein Lichtwellenleiterkabel an ein Steckerteil angeschlossen wird. Das Lichtwellenleiterkabel kann als sogenannter Pigtail bereits werkseitig mit dem Steckerteil konfektioniert werden, so dass lediglich noch das Ende des Pigtails durch eine Schweissverbindung an ein Netz angeschlossen werden muss. Alternativ kann jedoch werkseitig auch nur ein Faserstummel in den Steckerstift eingesetzt werden, wobei die Schweissung mit dem Lichtwellenleiterkabel unmittelbar am Steckerteil erfolgt. Für letztere Methode geeignete Steckerteile sind beispielsweise in der WO96/31795 oder in der EP 864 888 beschrieben. Zum Ansetzen der Schweisselektroden sind dabei spezielle Öffnungen oder Aussparungen vorgesehen.

Ein Nachteil bei der bekannten Schweisstechnik am Faserstummel besteht darin, dass die Schweissstelle selbst schwer zugänglich ist und dass auch eine Beobachtung des Schweissvorgangs erschwert ist. Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Steckerteil der eingangs genannten Art zu schaffen, das besonders für die Schweisstechnik am Faserstummel geeignet ist, wobei die Schweissoperation selbst möglichst ungehindert und bei guten Sichtbedingungen durchgeführt werden kann. Sowohl die Vormonta-

ge, als auch die Endmontage des Steckerteils sollen dabei schnell und ohne aufwendige Hilfsmittel durchführbar sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss mit einem Steckerteil gelöst, das die Merkmale im Anspruch 1 aufweist. Der Steckerstift selbst kann dabei unabhängig von seiner Lagerung oder Beschaffenheit im Stiftaufnahmeabschnitt vormontiert werden. Das am Gelenk ausschwenkbare Mantelteil ermöglicht auf besonders einfache Weise eine Freilegung und damit eine Zugänglichkeit der Schweissstelle am Faserstummel. In bestimmten Fällen könnte das schwenkbare Mantelteil aber auch im Zusammenhang mit der Konfektionierung von Pigails vorteilhaft sein.

Besonders vorteilhaft besteht die gesamte Stifthalterung aus wenigstens zwei Schalenteilen, die entlang der Längsmittelachse zusammensetzbar sind, wobei jedes Schalenteil ein schwenkbares Mantelteil aufweist. Die Schalenteile lassen sich einfach herstellen und können um den Steckerstift geschlossen werden. Es wäre aber selbstverständlich auch denkbar, die Stifthalterung zumindest im Bereich des Stiftaufnahmeabschnitts einstückig auszubilden.

Die schwenkbaren Mantelteile können gesamthaft den Kabelaufnahmeabschnitt bilden und am Gelenk mit dem Stiftaufnahmeabschnitt verbunden sein. Alternativ wäre es aber auch denkbar, dass das schwenkbare Mantelteil sich nur über eine Teillänge des Kabelaufnahmeabschnitts erstreckt.

Herstellungstechnisch ergeben sich besondere Vorteile, wenn die Stifthalterung aus zwei identischen Schalenteilen besteht, die auf einer durch die Längsmittelachse verlaufenden Ebene zusammensetzbar sind. Auf diese Weise müssen nicht unterschiedliche

Typen von Schalenteilen hergestellt werden, weil die Stifthalterung mit zwei identischen Schalenteilen zusammenbaubar ist.

Für die Verbindung benachbarter Schalenteile können an ihren Berührungsflächen ineinandergreifende Vorsprünge und Ausnehmungen, insbesondere konische Zapfen und Zapfenöffnungen vorgesehen sein. Je nach der gewählten Konizität können die beiden Schalenteile durch leichten Druck zusammengefügt werden. Da die Stifthalterung in der Regel noch in ein Steckergehäuse eingesetzt werden muss, ist es besonders zweckmässig, wenn wenigstens ein konischer Abschnitt auf der Aussenseite der Stifthalterung vorgesehen ist, welcher in eine korrespondierende Konusaufnahme am Steckergehäuse einpressbar ist.

Die Stifthalterung besteht vorteilhaft aus einem Kunststoffmaterial, wobei das Gelenk ein Filmscharnier ist. Ersichtlicherweise kann derart im Spritzgiessverfahren das schwenkbare Mantelteil einstückig mit den übrigen Teilen ausgebildet werden. Bei richtiger Wahl des Kunststoffes und bei richtiger Dimensionierung lässt sich eine ausreichende mechanische Belastbarkeit des Filmscharniers erreichen, ohne dass die Gelenkeigenschaften beeinträchtigt werden.

Bei optischen Steckverbindungen ist es üblich, dass zur Aufrechterhaltung einer dämpfungsfreien Lichtübertragung unter verschiedenen mechanischen Bedingungen der Steckerstift axial vorgespannt ist. Im vorliegenden Fall kann der Steckerstift unter axialer Federvorspannung begrenzt verschiebbar im Stiftaufnahmeabschnitt gelagert sein. Alternativ ist es aber auch denkbar, dass der Steckerstift fest im Stiftaufnahmeabschnitt gehalten ist und dass am Kabelaufnahmeabschnitt wenigstens ein axial federnder Bereich vorgesehen ist. Eine vergleichbare Lösung ist

beispielsweise auch in der eingangs erwähnten EP 864 888 beschrieben.

Für die verschiebbare Lagerung des Steckerstifts ist es zweckmässig, wenn auf der Innenseite wenigstens eines Schalenteils im Bereich des Stiftaufnahmeabschnitts eine Rippe angeordnet ist, welche derart in eine Aussparung im Aussenmantel des Steckerstifts eingreift, dass sein Federweg begrenzt ist und dass er drehfest gehalten ist. Die Vorspannung kann mit einer Schraubendruckfeder erzielt werden, welche im Stiftaufnahmeabschnitt einerseits an einem Widerlager und andererseits am rückwärtigen Teil des Steckerstifts abgestützt ist.

Eine besonders optimale Arbeitsweise im feldmässigen Einsatz ergibt sich, wenn das Steckerteil als vormontierte Einheit zum Anschliessen an das Ende eines Lichtwellenleiterkabels vorbereitet wird. Dabei wird im Steckerstift ein Lichtwellenleiterstummel derart befestigt, dass sein abisoliertes kabelseitiges Ende innerhalb des Schwenkbereichs des Mantelteils liegt, wobei das Mantelteil oder die Mantelteile in einer wenigstens teilweise geöffneten Position gehalten ist bzw. sind. Die Fixierung und Zentrierung des Lichtwellenleiterstummels kann auf unterschiedliche, an sich bereits bekannte Methoden erfolgen. Die Längendimensionierung innerhalb des Schwenkbereichs der Mantelteile stellt sicher, dass im feldmässigen Einsatz nicht noch nachträglich abgelängt werden muss, sondern dass die vorgesehene Schweissstelle am richtigen Ort innerhalb der Stifthalterung liegt. Eine vollständige Schliessung der Mantelteile ist nicht erwünscht, da diese nur schwer wieder zu öffnen sind. Die Mantelteile müssen daher wenigstens soweit in Öffnungsstellung gehalten werden, dass die konischen Zapfen nicht eingreifen können. In einer derartigen Position wäre auch der Faserstummel ausreichend geschützt. Die Mantelteile können aber auch bereits

soweit aufgeschwenkt werden, wie dies für den späteren Schweissprozess nötig ist, beispielsweise um 90° zur Längsmittelachse. In einem derartigen Fall kann eine Schutzkappe vorgesehen werden, welche den herausragenden Faserstummel schützt und gegebenenfalls auch die Mantelteile in Öffnungsstellung hält.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Verbinden eines Steckerteils mit dem Ende eines Lichtwellenleiterkabels, welcher Verfahren die Merkmale im Anspruch 13 aufweist. Gegenüber der konventionellen Schweissttechnik mit einer Schweissung innerhalb des Steckerstifts bzw. innerhalb der Stifthalterung können beim erfindungsgemässen Verfahren die zu schweisenden Leiterenden sehr präzise aufeinander zentriert werden. Das Ansetzen der Schweissvorrichtung erfolgt ohne jede Behinderung und die Schweissstelle kann ausserdem optimal beobachtet werden. Nach dem Schweissvorgang brauchen die Mantelteile lediglich zusammengechnappt zu werden, wobei noch eine zugfeste Verkrümpung mit dem Kabelmantel erfolgt.

Nach der Schweissung kann die Schweissstelle mit einem Schutzelement ummantelt werden. Dieses kann entweder bereits vorher auf den Lichtwellenleiter aufgeschoben werden und wird dann nach der Schweissung lediglich noch axial verschoben. Alternativ könnte das Schutzelement auch derart ausgebildet sein, dass es nach der Schweissung aufgesetzt werden kann. Um für derartige Manipulationen Platz zu schaffen ist es zweckmässig, wenn nach der Schweissung die Stifthalterung und das Kabelende im eingespannten Zustand vom Zentrierblock entfernt, insbesondere angehoben wird. Dabei genügen ersichtlicherweise bereits wenige Zentimeter.

Schliesslich betrifft die Erfindung auch noch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, welche durch die Merkmale im

Anspruch 16 gekennzeichnet ist. Die Einspannung der Stifthalterung bzw. des Kabelendes und die Ausrichtung der zu verbindenden Lichtwellenleiterenden in einer v-förmigen Zentriernut gewährleisten eine sehr präzise Schweissverbindung. Die Ausnehmung am Zentrierblock im Bereich der vorgesehenen Schweissstelle ermöglicht eine gute Zugänglichkeit bzw. Belüftung der Schweissstelle. Die Hubvorrichtung zum Anheben der Einspannmittel könnte im Hinblick auf den sehr geringen Hub auch manuell betätigt werden.

Weitere Vorteile und Einzelmerkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels und aus den Zeichnungen. Es zeigen:

- Figur 1: eine perspektivische Darstellung mit den Einzelteilen eines Steckerteils vor der Vormontage,
- Figur 2: das Steckerteil gemäss Figur 1 mit eingesetztem Steckerstift,
- Figur 3: das Steckerteil gemäss Figur 2 nach der Vormontage,
- Figur 4: eine perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des Schweissverfahrens in zwei verschiedenen Arbeitspositionen,
- Figur 5: eine perspektivische Darstellung eines Steckerteils nach dem Schweissvorgang und vor dem Schliessen der Schalenteile,
- Figur 6: das Steckerteil gemäss Figur 5 nach dem Konfektionieren mit dem Kabel,

Figur 7: das Steckerteil gemäss Figur 6 vor dem Einführen in ein Steckergehäuse und,

Figur 8: eine perspektivische Darstellung eines fertig montierten Steckers.

Gemäss Figur 1 besteht ein gesamthaft mit 1 bezeichnetes Steckerteil im Wesentlichen aus einer gesamthaft mit 4 bezeichneten Stifthalterung und einem Steckerstift 2 aus einem in der Regel sehr harten Material wie z.B. Keramik oder Hartmetall. Die Stifthalterung selbst besteht wiederum aus zwei Schalenteilen 10, 10', welche auf einer durch eine Längsmittelachse 3 verlaufende Ebene zusammensetzbar sind. Schliesslich ist die Stifthalterung 4 (im geschlossenen Zustand) unterteilt in einen Stiftaufnahmeabschnitt 5 und einen Kabelaufnahmeabschnitt 6.

Die beiden Schalenteile 10, 10' bestehen beispielsweise aus Kunststoffmaterial, wobei sie aus spritzgiesstechnischen Gründen vorzugsweise in der gestreckten Lage gespritzt werden. Beide Schalenteile sind völlig identisch. Für die gegenseitige Verbindung sind an den gemeinsamen Berührungsflächen 11 konische Zapfen 12 bzw. korrespondierende Zapfenöffnungen 13 vorgesehen. Durch die hermaphroditische Anordnung dieser Verbindungsmittel kann die hülsenartige Stifthalterung 4 aus einem einzigen Typ der Schalenteile hergestellt werden.

Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel bildet jedes Schalenteil 10, 10' über die gesamte Länge des Kabelaufnahmeabschnitts 6 je ein Mantelteil 8, 8', das mit einem Filmscharnier 9 mit dem Stiftaufnahmeabschnitt 5 verbunden ist. Die Mantelteile lassen sich dabei problemlos um 90° zur Längsmittelachse 3 ausschwenken.

Der Steckerstift 2 ist an seinem Aussenmantel mit zwei planparallelen Aussparungen 18 versehen. Ein Paar korrespondierende Rippen 17 auf der Innenseite des Stiftaufnahmeabschnitts 5 greifen in diese Aussparungen, wobei ein bestimmter Federweg in Richtung der Längsmittelachse 3 zugelassen ist. Eine Schraubendruckfeder 19 sorgt für die nötige axiale Vorspannung.

Beim Ausführungsbeispiel gemäss Figur 1 ist bereits ein Lichtwellenleiterstummel 21 fest mit dem Steckerstift 2 verbunden bzw. in diesem zentriert. Dieser Stummel verfügt über ein blankes, abisoliertes Ende 22.

Gemäss Figur 2 ist der Steckerstift 2 am Schalenteil 10' in die dazu vorgesehene Aufnahme eingelegt. Die Schraubendruckfeder 90 stützt sich dabei an einem Widerlager 31 ab, so dass der Steckerstift 2 in seine äusserste Lage vorgespannt ist, wo er durch die Rippe 17 begrenzt wird. Das Widerlager 31 hat eine Durchlassöffnung für den Faserstummel 21.

Gemäss Figur 3 sind die beiden Schalenteile 10, 10' im Bereich des Stiftaufnahmeabschnitts 5 zusammengeschnappt, während die beiden Mantelteile 8, 8' um 90° abgewinkelt sind, so dass der Faserstummel 21 frei liegt. Zum Schutz des Faserstummels kann eine Schutzkappe 32 auf diesen aufgesteckt sein. Die gesamte Anordnung bildet eine vormontierte Einheit 20, wie sie werkseitig für den feldmässigen Einsatz vorbereitet werden kann.

An Hand von Figur 4 wird die Verbindung einer vormontierten Einheit 20 mit dem Ende eines Lichtwellenleiterkabels 7 dargestellt. Die dazu vorgesehene Vorrichtung ist in den beiden Arbeitspositionen A und B dargestellt. Sie besteht im Wesentlichen aus einem ersten Einspannmittel 26 und einem im Abstand dazu angeordneten zweiten Einspannmittel 27. Dazwischen ist ein Zen-

trierblock 28 mit einer v-förmigen Zentriernut 29 angeordnet. Die Zentriernut ist im Bereich der vorgesehenen Schweissstelle 24 mit einer Ausnehmung 30 versehen. Diese Ausnehmung ermöglicht es, das Schweisselektroden 33 oder andere geeignete Schweissvorrichtungen wie Laserköpfe usw. an die Schweissstelle herangeführt werden können.

Zunächst wird die vormontierte Einheit 20 am ersten Einspannmittel 26 eingespannt. Das gleiche geschieht mit dem Lichtwellenleiterkabel 7, das am zweiten Einspannmittel 27 fixiert wird. In der v-Nut 29 liegen sich die blanken Leiterenden 22 und 23 gegenüber. Durch Aktivieren der Schweisseinrichtung 33 erfolgt eine Verschmelzung der Leiterenden.

Als nächstes erfolgt ein simultanes Anheben des ersten und des zweiten Einspannmittels 26 bzw. 27 um den Hub H in die zweite Arbeitsposition B. Dabei kann es sich beispielsweise um 20mm handeln. In dieser angehobenen Position gelangt ersichtlicherweise die Schweissstelle ausserhalb des Bereichs der Zentriernut 29 bzw. der Schweissvorrichtung 33. Jetzt kann die Schweissstelle mit einem Schutzelement 25 abgedeckt werden.

Eine derart vorbereitete Einheit nach dem Schweissvorgang ist in Figur 5 dargestellt. Die beiden Mantelteile 8, 8' werden jetzt vorsichtig in Pfeilrichtung x zusammengeschwenkt und dann zusammengeschnappt. Der letzte Vorgang ist das Aufbringen einer Krimphülse 34 gemäss Figur 6. Diese dient der eigentlichen Zugentlastung, weil sie die Kräfte am Kabelaussemantel auf das Steckerteil 1 überträgt.

Für die Handhabung der optischen Steckverbindung ist in den meisten Fällen noch ein Steckergehäuse 14 erforderlich, das in eine korrespondierende Steckerbuchse eingerastet werden kann. Einzel-

heiten derartiger Stecker sind dem Fachmann bekannt und werden hier nicht näher beschrieben.

Für den Einsatz des Steckerteils 1 in das Steckergehäuse 14 ist die Stifthalterung 4 an ihrem Aussenmantel mit einem konischen Abschnitt 15 versehen. Das Steckerteil wird in Pfeilrichtung Y in das Steckergehäuse 14 eingeführt, wobei der konische Abschnitt 15 in eine Konusaufnahme 16 im Steckergehäuse eingepresst wird. Am Aussenmantel sind ausserdem Positionierungsmittel 36 für die radiale Positionierung des Steckerteils im Steckergehäuse 14 vorgesehen. Zuletzt wird ein Knickschutz 35 am Steckergehäuse befestigt, welcher verhindert, dass das Kabel 7 in einem unzulässigen Biegeradius abgeknickt wird.

Patentansprüche

1. Steckerteil (1) für eine optische Steckverbindung, mit einem Steckerstift (2) zur Aufnahme eines sich über eine Längsmittelachse (3) erstreckenden Lichtwellenleiters und mit einer hülsenartigen Stifthalterung (4) mit einem Stiftaufnahmeabschnitt (5), in dem der Steckerstift gehalten ist und mit einem Kabelaufnahmeabschnitt (6), an dem das Ende eines Lichtwellenleiterkabels (7) zugfest fixierbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Kabelaufnahmeabschnitt (6) wenigstens ein Mantelteil (8) aufweist, das an einem Gelenk (9) um einen bestimmten Schwenkwinkel zwischen einer Öffnungsstellung und einer Schliessstellung schwenkbar ist.
2. Steckerteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifthalterung (4) aus wenigstens zwei Schalenteilen (10, 10') besteht, die entlang der Längsmittelachse (3) zusammensetzbar sind, wobei jedes Schalenteil ein schwenkbares Mantelteil aufweist.
3. Steckerteil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelteile gesamthaft den Kabelaufnahmeabschnitt (6) bilden und am Gelenk mit dem Stiftaufnahmeabschnitt verbunden sind.
4. Steckerteil nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifthalterung (4) aus zwei identischen Schalenteilen (10, 10') besteht, die auf einer durch die Längsmittelachse (3) verlaufenden Ebene zusammensetzbar sind.
5. Steckerteil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Schalenteile an ihren Berührungsflächen 11 ineinandergreifende Vorsprünge und Ausnehmungen aufweisen.

mungen, insbesondere konische Zapfen (12) und Zapfenöffnungen (13) aufweisen.

6. Steckerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Sicherung der Stifthalterung (4) in einem Steckergehäuse (14) wenigstens ein konischer Abschnitt (15) auf der Aussenseite der Stifthalterung vorgesehen ist, der in eine korrespondierende Konusaufnahme (16) am Steckergehäuse einpressbar ist.
7. Steckerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stifthalterung aus einem Kunststoffmaterial besteht und dass das Gelenk (9) ein Filmscharnier ist.
8. Steckerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckerstift (2) unter axialer Feder Vorspannung begrenzt verschiebbar im Stiftaufnahmeabschnitt (5) gelagert ist.
9. Steckerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckerstift (2) fest im Stiftaufnahmeabschnitt (5) gehalten ist und dass am Kabelaufnahmeabschnitt (6) wenigstens ein axial federnder Bereich vorgesehen ist.
10. Steckerteil nach Anspruch 2 und Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Innenseite wenigstens eines Schalen teils (10) im Bereich des Stiftaufnahmeabschnitts (5) eine Rippe (17) angeordnet ist, welche derart in eine Aussparung (18) im Aussenmantel des Steckerstifts (2) eingreift, dass sein Federweg begrenzt ist und dass er drehfest gehalten ist.

11. Steckerteil nach Anspruch 8 oder Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Steckerstift (2) im Stiftaufnahmeabschnitt (5) mittels einer Schraubendruckfeder (19) vorgespannt ist.
12. Steckerteil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, als vormontierte Einheit (10) zum Anschliessen an das Ende eines Lichtwellenleiterkabels (7), wobei im Steckerstift (2) ein Lichtwellenleiterstummel (21) derart befestigt ist, dass sein abisoliertes kableseitiges Ende (22) innerhalb des Schwenkbereichs des Mantelteils liegt und wobei das Mantelteil oder die Mantelteile in einer wenigstens teilweise geöffneten Position gehalten ist bzw. sind.
13. Verfahren zum Verbinden eines Steckerteils (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit dem Ende eines Lichtwellenleiterkabels (7) unter Verwendung einer vormontierten Einheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
 - dass die Stifthalterung (4) und das Kabelende derart eingespannt werden, dass das blanke Leiterende (22) des Lichtwellenleiterstummels (21) und das blanke Leiterende (23) des Lichtwellenleiters am Kabelende coaxial auf einem Zentrierblock (28) einander gegenüber liegen,
 - dass die blanken Leiterenden miteinander verschweisst werden,
 - dass anschliessend das Mantelteil oder die Mantelteile in die Schliessstellung geschwenkt wird bzw. werden,
 - und dass das Kabelende zugfest mit dem Kabelaufnahmeabschnitt (6) verbunden wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Schweissung die Schweissstelle mit einem Schutzelement (25) ummantelt wird.
15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Schweissung die Stifthalterung (4) und das Kabelende im eingespannten Zustand vom Zentrierblock (28) entfernt, insbesondere angehoben wird.
16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch
 - ein erstes Einspannmittel (26) zum Einspannen der Stifthalterung (4),
 - ein zweites Einspannmittel (27) zum Einspannen des Kabelendes,
 - ein zwischen dem ersten und dem zweiten Einspannmittel angeordneter Zentrierblock (28) mit einer v-förmigen Zentriernut (29),
 - wobei der Zentrierblock (28) im Bereich der vorgesehenen Schweissstelle (24) eine die Zentriernut (29) unterbrechende Ausnehmung (30) aufweist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Einspannmittel (26, 27) mit einer Hubvorrichtung zum simultanen Abheben des geschweissten Lichtwellenleiters vom Zentrierblock (28) versehen sind.

(Figur 1)

Fig. 1

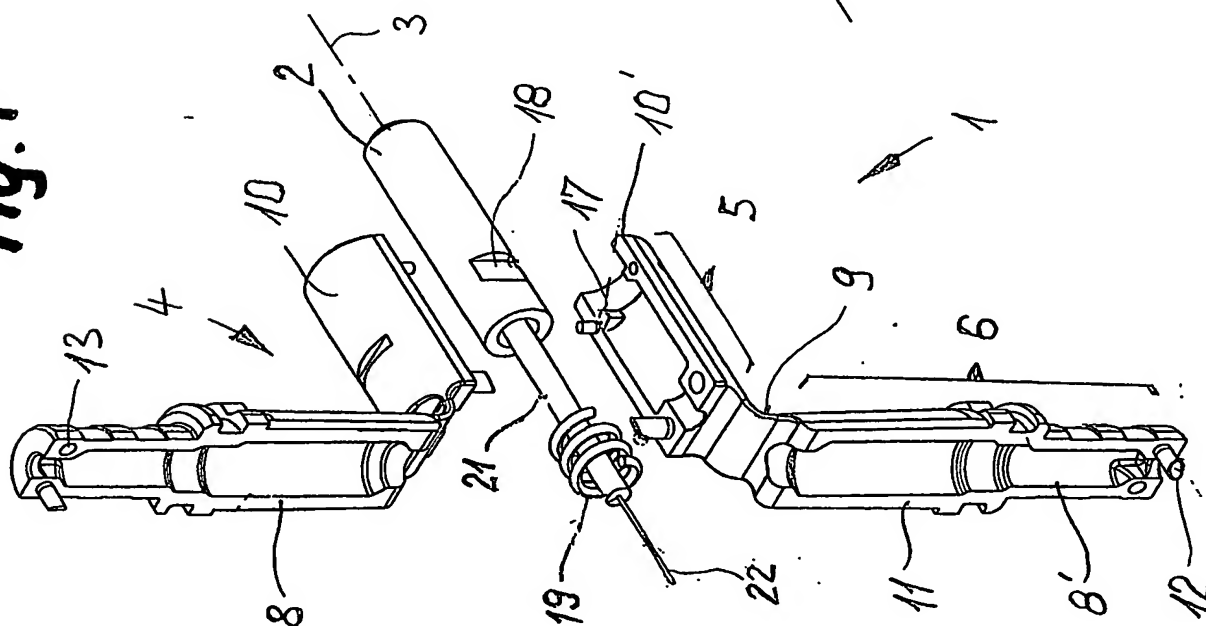


Fig. 2

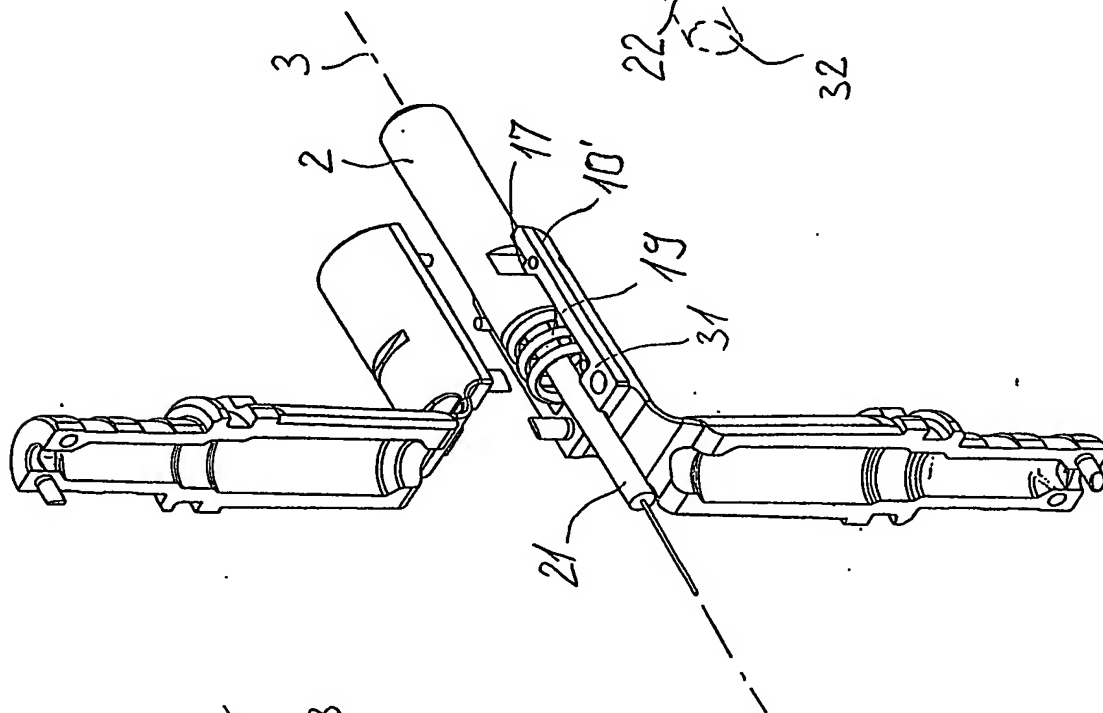


Fig. 3

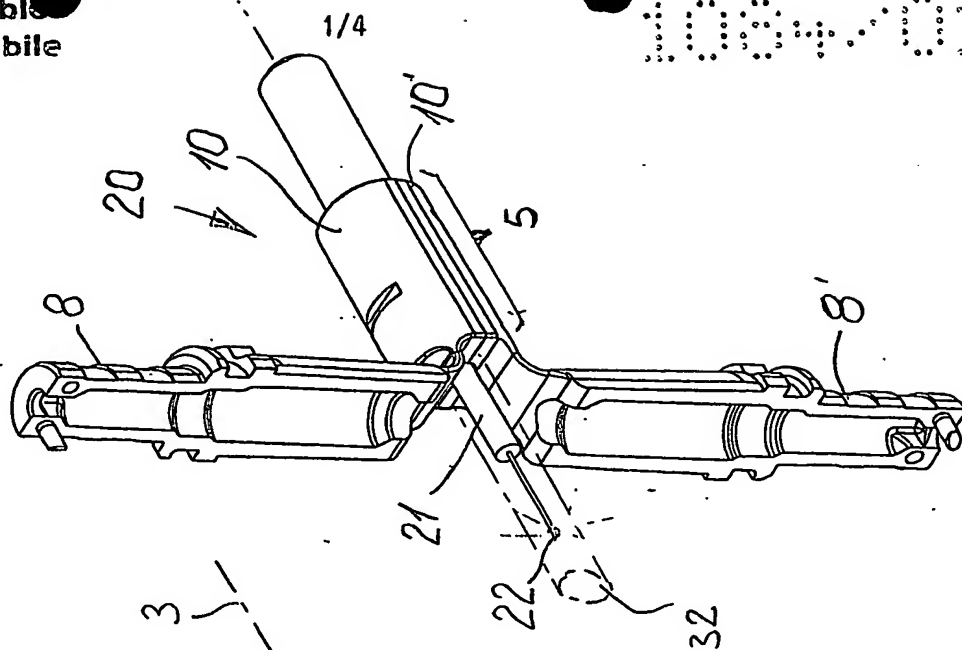
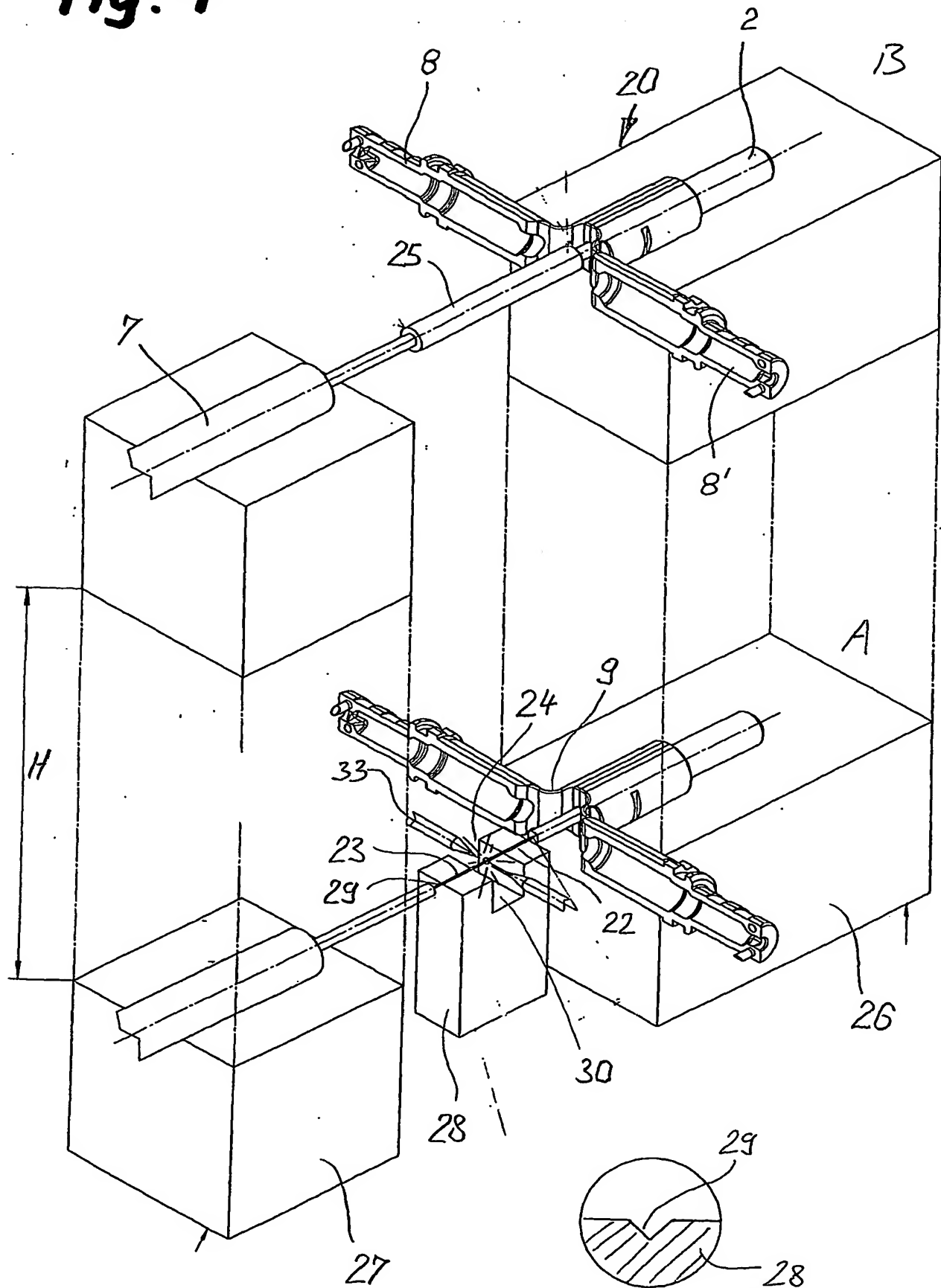
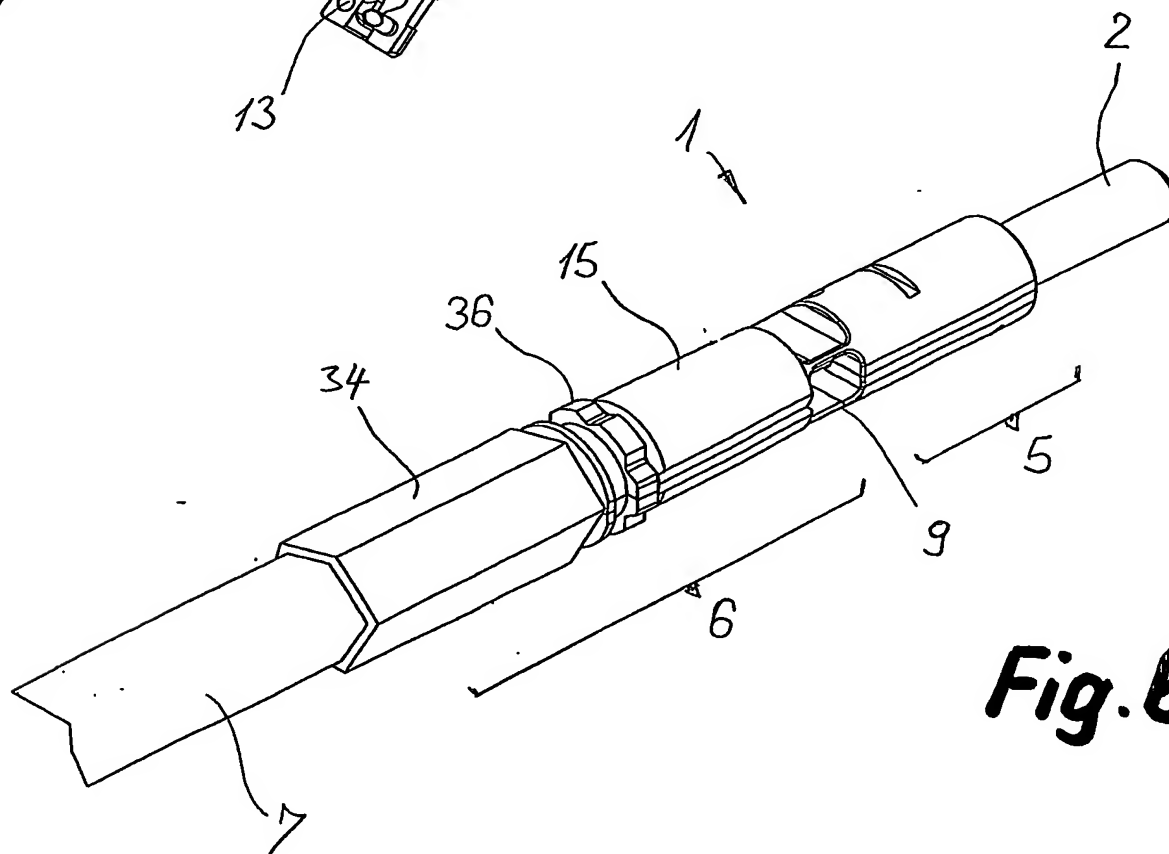
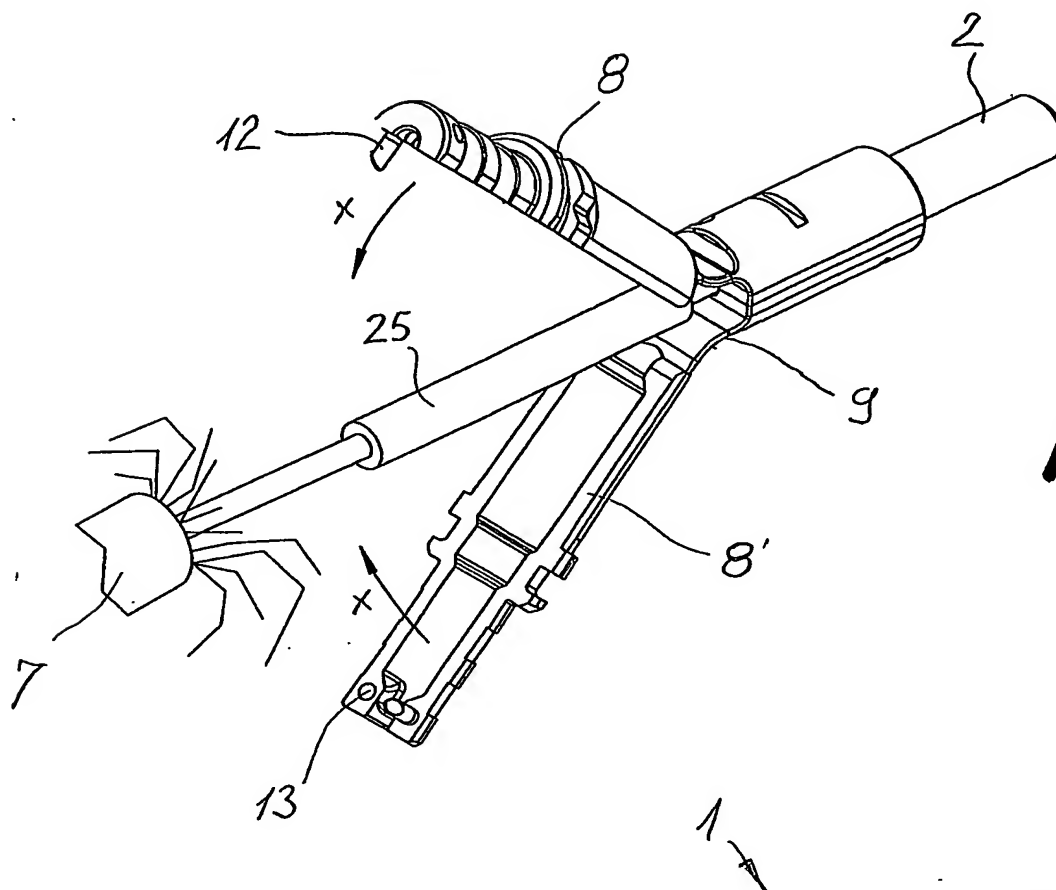


Fig. 4





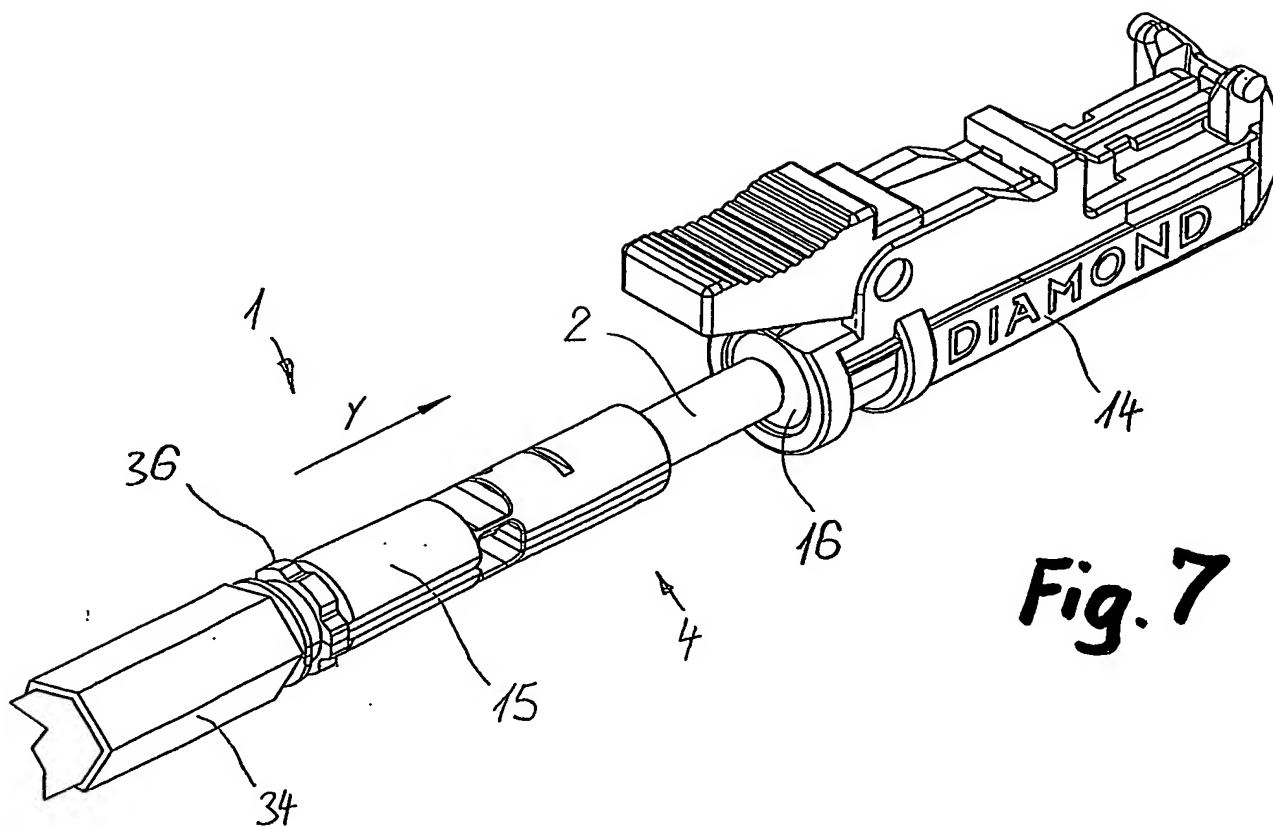


Fig. 7

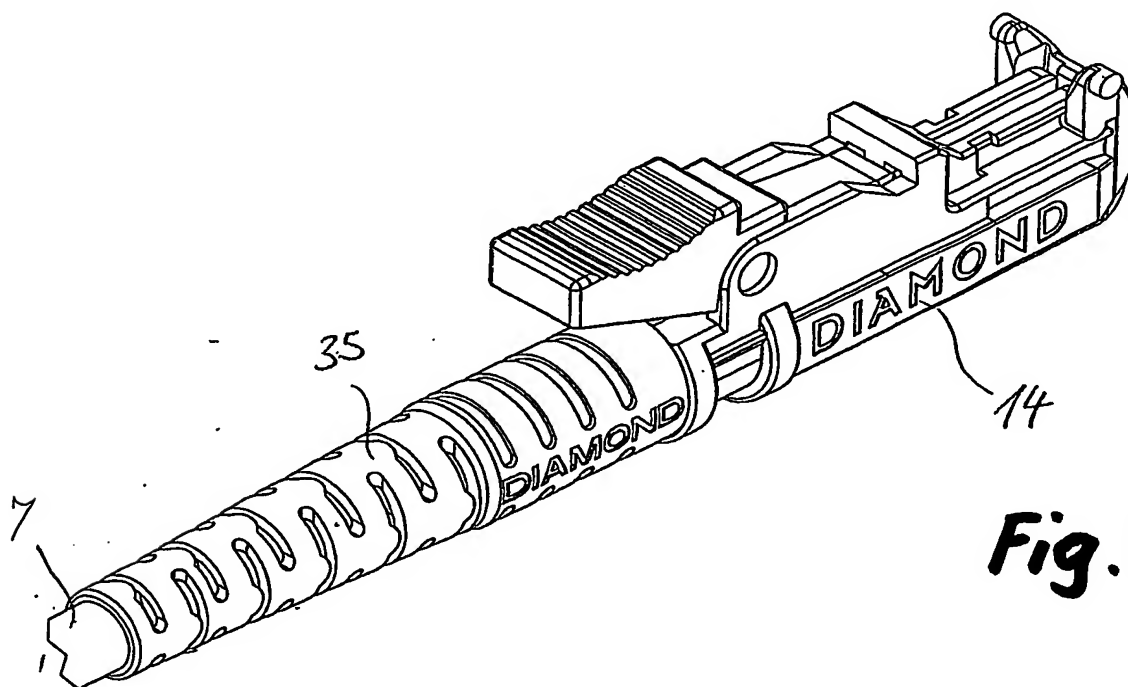


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.